

اثر فاصله ردیف و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه دورقم سویا

غلامعلی رنجبر، مهدی کریمی و محمدرضا خواجه پور

بترتیب دانشجوی فوق لیسانس و استادیاران دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

تاریخ وصول چهارم دیماه ۱۳۶۶

چکیده

اثر فاصله ردیف کاشت (۳۰ و ۵۰ سانتیمتر) و تراکم بوته (۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در متر مربع) بر رشد و عملکرد دورقم سویا (کلارک ۶۳ و ویلیامز) طی سالهای ۱۳۶۵ و ۱۳۶۶ مورد ارزیابی قرار گرفت. بطور کلی در هر دو سال با لاتریس عملکرد در تراکم بوته بیشتر بدست آمد و رقم ویلیامز عملکرد دانه با لاتری نسبت به کلارک ۶۳ تولید کرد. فاکتورهای فاصله ردیف، تراکم بوته، رقم و کلیه اثرات متقابل تاثیر معنی داری بر عملکرد در سال ۱۳۶۶ داشتند. بالاترین عملکرد در سال ۱۳۶۶ توسط رقم ویلیامز در فاصله ۳۰ سانتیمتر و تراکم ۴۰ بوته در متر مربع حاصل گردید. ظاهراً " محدودیت رشد ساقه های فرعی در ویلیامز موجب سازگاری بهترین رقم به تراکم با لای بوته در واحد سطح می گردد. رقم کلارک ۶۳ در فاصله ردیف ۳۰ سانتیمتر و تراکم ۲۰ بوته در متر مربع عملکرد بیشتری نسبت به سایر شرایط داشت. بنظر می رسد که کاهش عملکرد رقم کلارک ۶۳ در تراکم با لا بعلت ضعیف تر شدن ساقه های فرعی و در نتیجه کاهش عملکرد دانه بر روی ساقه های فرعی باشد. بطور کلی فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتیمتر عملکرد زیادتری نسبت به فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتیمتر تولید نمود. عملکرد دانه در تراکم ۴۰ بوته در متر مربع بیشتر بود و رقم ویلیامز پرتولیدتر از کلارک ۶۳ بود. وزن صد دانه و تعداد دانه مستقر در گره های میانی سهم بیشتری در تعیین عملکرد دانه ارقام تحت شرایط آزمایش داشتند.

مقدمه

حدمتعادل تراکم بوته به میزان و فور عامل محدود-

کننده رشد بستگی دارد. رقابت برای نور را مهمترین عامل محدود کننده رشد تحت شرایطی از تراکم بالا و عدم محدودیت رطوبت خاک شناخته اند. ریزش برگهای پائینی گیاه (۳، ۶ و ۷) و ایجاد ساقه های طویل با میانگرمه های بلند و در نتیجه خوابیدگی بوته (۱، ۴ و ۷) حاصل کمبود نور در تراکم بوته زیاد می باشد. تعداد ساقه، تعداد نیام و تعداد دانه در بوته نیز با افزایش تراکم

عملکرد دانه حاصل رقابت برون و درون بوته های برای عوامل محیطی رشد است. حداکثر عملکرد دانه در واحد سطح هنگامی حاصل می گردد که این رقابتها به حداقل رسیده و گیاه بتواند از عوامل رشد موجود حداکثر استفاده را بنماید. فاصله ردیف کاشت و فاصله بین بوته ها در روی ردیف کاشت تعیین کننده فضای رشد قابل استفاده هر بوته و در نتیجه عملکرد قابل حصول می باشند.

بوته کاهش می‌یابند (۱، ۵ و ۷) • زیادی فاصله کاشت نیز سبب بلا استفاده ماندن محیط بخصوص در ارقام با قدرت رشد رویشی محدود می‌گردد (۲، ۴ و ۶) • توزیع غیر یکنواخت سطح وسیع برگها در فاصله کاشت زیاد منجر به رقابت درون بوته‌ای گشته و ممکن است دانه های کوچکی حاصل شوند (۶) • لذا برای کنترل رشد رویشی در فاصله ردیف کاشت بیشتر، به فاصله بوته کمتری نیاز است (۱) • عکس العمل ارقام نیز به تغییرات تراکم بوته متفاوت می‌باشد • استفاده از فضای رشد، مستلزم وجود پتانسیل ژنتیکی رقم برای بهره وری از محیط است (۴ و ۵) • توزیع یکنواخت تر بوته در واحد سطح، بافتوسنتز بیشتری همراه بوده و عملکرد بالاتری حاصل می‌گردد (۶) • هدف از این مطالعه بررسی اثرات فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته بر اجزاء عملکرد و عملکرد دو رقم سویا جهت تعیین حد متعادل تراکم بوته به منظور حصول حداکثر عملکرد ممکنه در واحد سطح بود •

مواد و روشها

آزمایش در سالهای ۱۳۶۵ و ۱۳۶۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در لورک (۴۵ کیلومتری جنوب غربی اصفهان) با خاک رسی سیلتی از سری اصفهان ورده آریدیسول بعمل آمد • آزمایش با طرح بلوکهای کامل تصادفی که در آن تیمارها بصورت کرت‌های دوبار خرد شده (اسپلیت، اسپلیت پلات) تصادفی شده بودند پیاده گردید • دو فاصله ردیف کاشت (۳۰ و ۵۰ سانتیمتر) بعنوان فاکتور اصلی، سه تراکم بوته (۲۰، ۳۰ و ۴۰ بوته در متر مربع) بعنوان فاکتور فرعی و دو رقم سویا (کلارک ۶۳ و ویلیامز) بعنوان فاکتور تحت فرعی در پنج بلوک کامل تصادفی گردیدند • هر کرت

تحت فرعی شامل ۶ ردیف کاشت در فاصله ردیفهای ۵۰ سانتیمتری و ۷ ردیف کاشت در فاصله ردیفهای ۳۰ سانتی-متری بوده و طول هر خط کاشت ۵ متر بود • قبل از کاشت معادل ۲۰۰ کیلوگرم درهکتار فسفات آمونیم و ۲۰۰ کیلوگرم درهکتار سولفات آمونیم به خاک داده شد (در خاکهای لورک باکتری جیونیکام وجود ندارد و این باکتری به بذرنیز اضافه نشد) • کاشت بصورت جوی و پشته و بطریق هیرم کاری با دست در تراکم زیاد انجام گرفت • آزمایش سال ۱۳۶۵ در تاریخ ۲۶ اردیبهشت کاشته شد • در تاریخ ۲۰ خرداد (مرحله ۲ تا ۳ برگه حقیقی کامل) برای تراکمهای مورد نظر تنگ گردید و در تاریخ ۱۲ مهر برداشت شد • آزمایش سال ۱۳۶۶ در تاریخ ۱۳ خرداد کاشته شد، در تاریخ ۲۸ خرداد (مرحله ۲ تا ۳ برگه حقیقی کامل) برای تراکمهای مورد نظر تنگ گردید و در تاریخ ۷ مهر برداشت شد • برداشت بر اساس قهوه‌ای شدن حداقل ۹۵ درصد از نیامها انجام گردید • قبل از شروع گلدهی معادل ۲۲۵ کیلوگرم درهکتار سولفات آمونیم بعنوان کود ازت سرك به خاک داده شد • تا علاوه بر تامین ازت، استید^{بته} خاک رانیز کاهش دهد • وجین علفهای هرز بادست در مرحله قبل از شروع گلدهی بعمل آمد • برای مبارزه با کنه از سم موروسید با غلظت يك در هزار و برای مبارزه با تریپس از سم متاسیستوکس با غلظت يك در هزار در مرحله قبل از شروع گلدهی استفاده گردید •

مساحت مورد برداشت برای ارزیابی عملکرد از هر کرت تحت فرعی در فاصله کاشت ۵۰ سانتیمتر برابر ۴ متر مربع (۴ ردیف کاشت بطول ۲ متر) و در فاصله کاشت ۳۰ سانتیمتر برابر ۳ متر مربع (۵ ردیف کاشت بطول ۲ متر) بود • عملکرد دانه بر اساس رطوبت ۱۳ درصد و بصورت کیلوگرم درهکتار محاسبه شد • اجزاء

عملکرد دانه در سال ۱۳۶۶ مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور نسبت به انتخاب پیچ بوته بطور تصادفی از هر کرت تحت فرعی اقدام شد. هر بوته به ساقه اصلی و ساقه های فرعی تقسیم گردید. ساقه های اصلی نیز در سه گروه مساوی (پائین، وسط و بالا) تفکیک گردیدند. پائینترین گروه حامل برگهای تک برگچه ای بعنوان گروه مبنا برای این تقسیم بندی مورد استفاده قرار گرفت. وزن صددانه (بارطوبت ۱۳ در محدب حساب گرم) تعداد دانه و عملکرد دانه (گرم) در تمام بوته، ساقه های فرعی و نیز گروههای گروه ساقه اصلی اندازه گیری شدند. آمار و ارقام حاصله مورد آنالیز واریانس قرار گرفت. برای مقایسه میانگین ها آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده بعمل آمد.

نتایج و بحث

فاصله ردیف کاشت بر عملکرد دانه در سال ۱۳۶۵ تاثیر نداشت (جدول ۱)، اما اثر تراکم (جدول ۲) و رقم (جدول ۳) معنی دار بود. بین عوامل آزمایشی اثر متقابلی در این سال مشاهده نگردید. در سال ۱۳۶۶ فاکتورهای فاصله ردیف کاشت (جدول ۱)، تراکم بوته (جدول ۲) و رقم (جدول ۳) تفاوت معنی داری بر عملکرد داشتند. اثر متقابل فاصله ردیف x تراکم (در سطح ۵ درصد) معنی دار بود. تراکم بوته در متر مربع تحت فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی متر حداکثر عملکرد (۳۸۷۴ کیلوگرم در هکتار) را تولید نمود. اما همین تراکم در فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر حداقل عملکرد (۲۹۲۱ کیلوگرم در هکتار) را داشت. فاصله ردیف x رقم (در سطح یک درصد) معنی دار بود. رقم کلارک ۶۳ در فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر (۳۵۱۰ کیلوگرم در هکتار) و رقم ویلیامز در فاصله ردیف ۵۰ سانتی متر (۳۰۵۷ کیلوگرم در هکتار) بالاترین عملکرد را تولید نمودند. تراکم x رقم (در سطح یک درصد) معنی دار بود. رقم ویلیامز

در تراکم ۴۰ بوته در متر مربع (۳۸۸۵ کیلوگرم در هکتار) و رقم کلارک ۶۳ در تراکم ۲۰ بوته در متر مربع (۳۵۶۱ کیلوگرم در هکتار) بالاترین عملکرد را تولید کردند. فاصله ردیف x تراکم x رقم (در سطح یک درصد) معنی دار بود. بالاترین عملکرد (۴۲۸۶ کیلوگرم در هکتار) توسط رقم ویلیامز در تراکم ۴۰ بوته در متر مربع و فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر حاصل گردید. رقم کلارک ۶۳ در تراکم ۲۰ بوته در متر مربع و فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر عملکرد بالاتری (۴۱۰۲ کیلوگرم در هکتار) نسبت به سایر شرایط تولید کرد. تفاوت نتایج حاصله در سال ۱۳۶۵ با نتایج حاصله در سال ۱۳۶۶ نشان می دهد که شرایط آب و هوایی سالانه بر نتایج آزمایشی مؤثرند (۴.۲۰ و ۰.۱۶ از تمام مختل عکس العمل متفاوتی به تغییر فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته در روی ردیف کاشت نشان می دهند (۱.۴ و ۵.۰) بطور کلی، فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی متر در هر دو سال عملکرد بیشتری نسبت به فاصله کاشت ۵۰ سانتی متر تولید نمود (جدول ۱). تراکم ۴۰ بوته در متر مربع در هر دو سال نیز عملکرد زیادتری نسبت به سایر تراکمها داشت (جدول ۲) و رقم ویلیامز پرتولیدتر از کلارک ۶۳ در این آزمایشات بود (جدول ۳). با اینکه شمارش ساقه های فرعی در این مطالعه بعمل نیامد اما مشاهدات مزرعه ای و توزیع عملکرد بین ساقه اصلی و ساقه های فرعی (آمار ارائه نگشته اند) نشان داد که ظاهراً "رقم کلارک ۶۳ به کمبود نور حساستر بوده و تراکمهای بالاتر تولید ساقه های فرعی باریک می نماید و به خوابیدگی حساس می گردد. ساقه های باریک و کوچکی که تخت این شرایط بوجود می آیند گره های کمی داشته و تعداد غلافها در هر گره محدود است. در تراکم پائین بوته، ساقه های فرعی کلارک ۶۳ قوی گشته و سهم زیادی در تولید محصول پیدا می کنند. رقم ویلیامز نسبت به تراکم بالای بوته حساس نبوده و در این شرایط تولید ساقه های فرعی کوتاه،

جدول ۱- میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد^۱ ارقام سویا در دو فاصله ردیف کاشت^۲

فاصله ردیف (سانتیمتر)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)		وزن صددانه (گرم)		تعداد دانه	
	۱۳۶۵	۱۳۶۶*	تمام بوته	ساقه های فرعی	تمام بوته	ساقه های فرعی
۳۰	۲۲۴۰	۳۶۸۸	۱۴/۳۰	۱۳/۱۹	۹۵/۲	۱۹/۵
۵۰	۲۱۶۱	۳۰۷۸	۱۳/۵۵	۱۲/۴۳	۸۲/۱	۱۸/۱

۱- وزن صددانه و تعداد دانه فقط در سال ۱۳۶۶ اندازه گیری شده است.

۲- * معنی دارد سطح ۵ درصد

جدول ۲- میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد^۱ ارقام سویا در سه تراکم کاشت (بوته در متر مربع)^۲

تراکم	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)		وزن صددانه (گرم)		تعداد دانه	
	۱۳۶۵*	۱۳۶۶*	تمام بوته	ساقه های فرعی	تمام بوته**	ساقه های فرعی**
۲۰	۲۱۶۶ ab	۳۳۹۷ ab	۱۳/۷۲	۱۲/۲۹	۶۲/۰ c	۲۸/۱ a
۳۰	۲۱۴۷ b	۳۲۴۱ b	۱۳/۸۸	۱۳/۱۵	۷۸/۹ b	۱۵/۷ b
۴۰	۲۲۸۹ a	۳۵۱۱ a	۱۴/۱۹	۱۳/۰	۱۲۵/۱ a	۱۲/۱ b

۱- وزن صددانه و تعداد دانه فقط در سال ۱۳۶۶ اندازه گیری شده است.

۲- * و ** بترتیب معنی دارد سطح ۵ و یک درصد.

۳- اعدایکه در یک ستون با حروف مشابه نشان داده شده اند فاقد اختلاف معنی دار با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می باشد.

جدول ۳- میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد^۱ ارقام سویا^۲

رقم	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)		وزن صددانه (گرم)		تعداد دانه	
	۱۳۶۵**	۱۳۶۶**	تمام بوته*	ساقه های فرعی**	تمام بوته**	ساقه های فرعی**
ویلیامز	۲۲۹۵	۳۳۶۲	۱۴/۸۳	۱۴/۰۶	۸۳/۸	۲۲/۲
کلارک ۶۳	۲۱۰۶	۳۰۳۵	۱۳/۰۳	۱۱/۴۱	۹۳/۵	۱۵/۴

۱- وزن صددانه و تعداد دانه فقط در سال ۱۳۶۶ اندازه گیری شده است.

۲- * و ** بترتیب معنی دارد سطح ۵ و یک درصد.

۶۳ در تولید عملکرد دارند (جدول ۳).
 رقم کلارک ۶۳ تعداد دانه بیشتری در هر بوته نسبت به رقم ویلیامز تولید می‌کند، اما ویلیامز دانه های درشتتری بوجود می‌آورد (جدول ۳). عملکرد بالاتر ویلیامز نشان می‌دهد که وزن دانه نقش مهمتری در تشکیل عملکرد دانه در آزمایشات اخیر داشته است. سهم گره های مختلف ساقه نیز در تولید محصول یکسان نیست (جدول ۴). گره های میانی گیاه تولید دانه های بیشتری می‌کند و سهم اصلی را در تشکیل عملکرد دارد. این روند برای هر دو رقم تقریباً " مشابه بود. احتمالاً گره های پائینی گیاه بدلیل کمبود نور و گره های بالایی به دلیل محدودیت طول دوره رشد و رقابت جوانه های رویشی تولید دانه های کم و کوچکی نموده و سهم کمتری نسبت به گره های میانی در تعیین عملکرد دارند (۳).
 نتایج حاصله از این مطالعات نشان می‌دهند که فضای رشد حاصله از افزایش فاصله ردیف بیش از ۳۰ سانتیمتر نمی‌تواند مورد استفاده ارقام آزمایشی قرار گیرد. رقم ویلیامز به دلیل محدودیت رشد ساقه های فرعی به تراکم بالای بوته برای تولید عملکرد وابسته است. اما رقم کلارک ۶۳ در تراکم بالای بوته تولید

قوی و پر باری می‌نماید و به این طریق فضای کاملاً پرمی‌سازد. اما میزان رشد ساقه های فرعی در رقم ویلیامز محدود است. کم امر سبب می‌شود که ویلیامز نتواند از فضای رشد موجود در تراکم های پائین بهره گرفته عملکرد بالایی تولید نماید (۴ و ۵).
 عملکرد دانه در فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتیمتر بطور معنی داری بیش از عملکرد دانه در فاصله ردیف کاشت ۵۰ سانتیمتر طی سال ۱۳۶۶ بود (جدول ۱). گرچه اثر فاصله ردیف کاشت بر وزن صدانه و تعداد دانه معنی دار نبود ولی وزن صدانه و تعداد دانه بالاتری در فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتیمتر حاصل گردید. تراکم بوته نیز بر وزن صدانه تاثیری نداشت. اما تعداد دانه در هر بوته تحت تراکم ۴۰ بوته در متر مربع بطور معنی داری بیش از تراکم های پائین تر بود (جدول ۲). بالاتر بودن تعداد دانه در ساقه های فرعی تحت پائینترین تراکم از سایر تراکمها (معنی دار در سطح ۵ درصد) نشان می‌دهد که احتمالاً ارقام آزمایشی قادرند تا حدی با رشد بیشتر ساقه های فرعی از فضای موجود برای رشد بهره گیری نمایند (۴ و ۵). اما عکس العمل ارقام به یک میزان نیست. بطور کلی ساقه های فرعی رقم ویلیامز سهم بیشتری نسبت به ساقه های فرعی کلارک

جدول ۴- میانگین اجزاء عملکرد در گروه های گره ارقام سویا در سال ۱۳۶۶^۱

گروه گره	وزن صدانه (گرم)		تعداد دانه در ساقه اصلی	
	ویلیامز	کلارک ۶۳	ویلیامز	کلارک ۶۳
بالا	۱۴/۷۳ a	۱۲/۵۳ a	۱۱/۶ b	۱۴/۰ b
وسط	۱۵/۷۳ a	۱۳/۹۲ a	۳۸/۸ a	۴۷/۹ a
پائین	۱۳/۶۲ a	۱۲/۶۵ a	۱۳/۳ b	۱۶/۶ b

۱- اعداد بزرگ در یک ستون با حروف مشابه نشان داده شده اند فاقد اختلاف معنی دار با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد می‌باشند

ساقه های فرعی ضعیفی می کنند که نقش قابل توجهی در بایستی با انجام آزمایشها مقایسه ای طی سالهای تولید عملکرد ندارند. بهترین تراکم بوته برای هر رقم مختلف تعیین گردد.

REFERENCES

- 1- Basnet, B., E.L. Mader, and C.D. Nickell. 1974. Influence of between and within-row spacing on Agronomic characteristics of irrigated soybeans. Agron. J. 66: 657-659.
- 2- Beatty, K.D., I.L. Eldridge, and A.M. Simpson, Jr. 1982. Soybean response to different planting patterns and dates. Agron. J. 74: 859-862.
- 3- Carlson, R.E., M. Karimi-Abadchi, and R.H. Shaw. 1982. Comparison of the nodal distribution of yield components of indeterminate soybeans under irrigated and rain-fed conditions. Agron. J. 74: 531-535.
- 4- Cooper, R.L. 1977. Response of soybean cultivars to narrow rows and planting rates under weed-free conditions. Agron J. 69: 89-92.
- 5- Cordonnier, M.J., and T.J. Johnston. 1983. Effects of wastewater irrigation and plant and row spacing on soybean yield and development. Agron. J. 75: 908-912.
- 6- Taylor, H.M. 1980. Soybean growth and yield as affected by row spacing and by seasonal water supply. Agron. J. 72: 543-547.
- 7- Weber, C.R., R.M. Shibles, and D.E. Byth. 1966. Effect of plant population and row spacing on soybean development and production. Agron. J. 58: 99-102.

The Effect of Row Spacing and Planting Density on Yield and Yield Components of Two Soybean Cultivars.

G. RANJBAR, M. KARIMI and M.R. KHAJEHPOUR
Graduate student and assistant professors, respectively, Department of Agronomy, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

Received for Publication, Desember 25/ 1987.

ABSTRACT

The effects of row spacing (30 and 50 cm) and planting density (20, 30 and 40 plants/m²) on growth and yield of two soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) cultivars (Clark 63 and Williams) were investigated during 1986 and 1987. In general and in both years, the highest yields were obtained with the highest planting density. The cultivar Williams produced higher seed yield than Clark 63.

The row spacing, planting density, cultivar and all interactions significantly affected the yield in 1987. In this year, the highest yield was produced by Williams in 30 cm row space and 40 plants/m². Apparently, a limited growth of branches in Williams resulted in a better adaptation of this cultivar to the higher planting density.

The cultivar " Clark 63 " produced the highest yield in 30 cm row space and 20 plants/m². It seems that the vulnerability of the yields of Clark 63 in high planting density is due to the weakening of the branches and consequent reduction of seed production by these branches.

In general, a higher yield was produced in 30 cm than 50 cm row space. Seed yield was higher in 40 plants/m² and Williams was a higher producing cultivar than Clark 63. One-hundred seed weight and number of seed located on the middle nodes were a strong determinant of the seed yield of the cultivars under the experimental conditions.